

(11)Publication number:

11-061060

(43) Date of publication of application: 05.03.1999

(51)Int.CI.

CO9J 7/02 C09J201/00 H01B 1/22 H01B 5/00 H01B 5/16 H01R 11/01

(21)Application number: 09-214248

(71)Applicant: SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing:

08.08.1997

(72)Inventor: KAWADA MASAKAZU

MIYAMOTO TETSUYA

(54) ANISOTROPICALLY CONDUCTIVE ADHESIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an anisotropically conductive adhesive being capable of coping with bonding of an elaborate circuit and having a high current capacity and high reliability of bonding by incorporating a specified amount of conductive particles being cobalt particles having a specified particle diameter and a specified specific surface area in an insulating adhesive resin.

SOLUTION: 0.1-5 vol.% conductive particles being cobalt particles having a mean particle diameter of 0.5-3 μ m and a specific surface area of 0.1-5 m2/g are incorporated in an insulating adhesive resin. The method for preparing the cobalt particles is not particularly limited and may be a general one comprising dissolving a cobalt metal in hydrochloric acid and pyrolyzing the metal by the addition of oxalic acid. According to this method, it is possible to obtain cobalt particles having a sharp particle size distribution at the time of the pyrolysis. To prepare an anisotropic conductive adhesive, a method is exemplified which comprises previously dissolving solids, among the adhesive resin components, in a solvent adding liquid resin components, additives, etc., to the solution under agitation, mixing the resulting mixture with conductive particles to disperse them uniformly in the resin.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copent (C); 1998,2000 Japan Patent Off



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-61060

(43)公開日 平成11年(1999)3月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号		FΙ					
CO9J 7/02	;		C 0 9 J	7/02			Z	
201/00)		20	01/00				
H01B 1/22	?		H 0 1 B	1/22			D	
5/00)			5/00			F	
5/16	;			5/16				
		簪査請求	未請求請求以	頃の数 1	OL	全(5 頁)	最終頁に続く
(21)出顯番号	特願平9-214248	,	(71)出願人	000002	141			
				住友べ	ークラ	イト株	式会社	
(22)出願日	平成9年(1997)8月8日	東京都品川区東品)				東品川	2丁目	5番8号
			(72)発明者	川田	政和			
				東京都	岛川区,	東品川	2丁目	5番8号 住友
				ペーク・	ライト	株式会	吐内	
			(72)発明者	宫本	哲也			
								6番8号 住友
				ペーク	ライト	株式会	吐内	
	•							
			ĺ					

(54) 【発明の名称】 異方導電性接着剤

(57)【要約】

【構成】 平均粒子径0.5~3μm、比表面積0.1~5 m²/gのコバルト粒子を絶縁性接着剤樹脂中に0.1~5体積%配合した異方導電性接着剤。

【効果】 多くの金属導電粒子を均一に単一分散して配合できるようになり、端子表面が酸化された場合や、汚れている場合などでも確実に接続することができ、しかも0.4mmピッチ以下の微細な回路接続にも対応でき、電流容量も大きな信頼性の高い接続が可能になり、従来の異方導電性接着剤では接続できなかった用途にも適用可能になる。

7

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性接着剤樹脂中に導電性粒子を分散させた異方導電性接着剤において、該導電性粒子として、平均粒子径0.5~3μm、比表面積0.1~5m²/gのコバルト粒子を0.1~5体積%配合したことを特徴とする異方導電性接着剤。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、微細な回路同志の電気的接続、更に詳しくはLCD(液晶ディスプレイ)におけるTCP(テープキャリアバッケージ)とPCB(プリント回路基板)の接続や、電子部品と回路基板の接続、半導体ICとIC搭載用基板のマイクロ接合等に用いることのできる異方導電性接着剤に関するものである。

[0002]

【従来の技術】最近の電子機器の小型化・薄型化に伴い、微細な回路同志の接続、微小部分と微細な回路の接続等の必要性が飛躍的に増大してきており、その接続方法として、半田接合技術の進展とともに、新しい材料として、異方性の導電性接着剤やフィルムが使用されている。(例えば、特開昭59-120436、60-84718、60-191228、61-55809、61-274394、61-287974、62-244142、63-153534、63-305591、64-47084、64-81878、特開平1-46549、1-251787各号公報等)

【0003】この方法は、接続しようとする回路間に所定量の導電性粒子を含有する接着剤またはフィルムをはさみ、所定の温度・圧力・時間により熱圧着する事によって回路間の電気的接続を行うと同時に隣接する回路間には絶縁性を確保させるものである。

【0004】このような特長を生かして、近年急速に成長しているLCD分野に於いて、LCDパネルとTCPの接続では被着体の耐熱性がないことや微細な回路では隣接端子間で電気的にショートしてしまうなど半田付けなどの従来の接続方法が適用できないことからこの異方導電フィルムが必要不可欠の材料となっている。また、特に、最近はLCDの急速な大型化・高精細化が進み、従来は半田付けを行っていたTCPとPCBの接続でも異方導電接着剤、フィルムの適用が広まりつつある。

【0005】との異方導電接着剤やフィルムに含まれている導電性粒子には、一般的には、金属粒子や高分子核材に金属被覆を施したものが用いられている。

【0006】従来は、主に金属粒子、特に半田粒子などの柔らかいものが用いられる場合が多く、相対する回路端子間の間隔ばらつきを吸収して回路端子間の接触面積を大きくとることができ、安定した導通性が得られるという長所があった。また、接続温度を金属粒子の溶融温度よりも高くすることにより、導電性粒子と電極端子の接続を強固にすることが可能となり、より接続信頼性を高めることができるものであった。しかしながら、反

面、導電性粒子の粒径を揃えることが困難なため、例えば、200μmピッチ程度の回路同士の接続では平均粒径10μm程度の半田粒子を用いることがあるが、粒径の分布が広く中には30μm以上の大きな粒子が混入しているため、これにより隣接端子間の電気的短絡が生じる可能性が高く、微細な回路同士の接続への適用には限界があった。また、金属粒子を溶融させると端子間短絡が発生したり、高温高湿度放置試験や高温放置試験などの処理を施した場合に金属粒子の酸化などの変化が生じ接続が不安定になるなどの問題があった。

【0007】 これに対し、現在、LCDパネルとTCPの接続には、70μmピッチ以下の微細な接続のため、ほとんど高分子核材に金属被覆を施した粒子が用いられている。この場合、作製方法によっては高分子核材粒子の粒径分布を極めてシャープにできる、例えば、一般的には5~10μm程度の平均粒径で、粒径の分布が±3μm以下程度のものが容易に得ることができる。したがって、極めて微細な回路接続にも対応でき、さらに、金被覆が用いられる場合が多いこともあり、長期環境処理による粒子表面の酸化などの変化が少ないという長所があった。

【0008】しかしながら、最近半田付けからとの異方 導電性接着剤への代替え適用が始まったTCPとPCB の接続では、大きな電流が流れるため高分子核材に金属 被覆を施した粒子では電流容量が不足し接続抵抗値が高 くなったり、配線回路上の酸化膜や、フラックスなどの 残留物により十分な接続がとれない、など接続が不安定 になる問題が生じてきた。

【0009】そこで、このような用途では、再び、金属粒子の適用検討が始まり、例えば、比表面積の大きいニッケルなどの硬い金属粒子を適用して、電流容量を拡大したり、配線回路上の酸化膜・残留物を突き破って接続することが考えられた。しかしながら、ニッケル粒子の作製時にシャープな粒径分布を得ることは困難なため分級などの方法で大きな粒子を除去する必要があり、更にこれでも10μm以上の粒子を完全に除去する事は困難であり、また接続時の樹脂の流れに伴って比表面積の大きな粒子では粒子同士で凝集が生じるなど、接続した際に隣接端子間の電気的絶縁性が低下するなどの問題があり十分満足いく物ではなかった。

[0010]

【発明が解決しようとする課題】本発明は、とのような 従来の欠点に鑑みて種々の検討の結果なされたものであ り、その目的とするととろは、微細な回路接続にも対応 でき、電流容量が大きく接続信頼性の高い異方導電性接 着剤を提供することにある。

[0011]

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、絶縁性接着剤樹脂中に導電性粒子を分散させた異方導電性接 50 着剤において、該導電性粒子として平均粒子径0.5~ 20

3 μm、比表面積0. 1~5 m²/g のコバルト粒子を 0.1~5体積%配合したことを特徴とする異方導電性 接着剤に関するものである。

【0012】以下、本発明を詳細に説明する。

【0013】本発明の異方導電性接着剤は、平均粒子径 0.5~3μm、比表面積0.1~5 m²/gのコバル ト粒子を導電性粒子として絶縁性接着剤に0.1~5体 積%分散したことが特長である。

【0014】たとえば、LCD用途のTCPとPCBを 異方導電性接着剤を用いて接続した場合、電極端子は導 10 電性粒子によって機械的に接触し、上下間の安定した電 気的接続を得ることができる。この時、本発明の異方導 電フィルムを用いると、導電粒子が凝集することなく均 一に分散し、回路端子間の絶縁性を保ちながら接続に寄 与する導電粒子数を多く配合することができ、しかも回 路端子上の汚れなどの膜をつき破って接続することが可 能となる。これにより、従来の異方導電フィルムでは端 子間短絡が生じ接続困難であった微細な回路端子同士の 接続が可能となり、大きな電流容量を維持しながら高い 接続信頼性を得ることが可能となる。

【0015】本発明における導電性粒子は、平均粒径が 0.5~3μm、比表面積が0.1~5m²/gのコバ ルト粒子であること以外は、特に制限することはない。 ここで、平均粒径は、FSSS法(フィッシャー・サブ シーブ・サイザー ASTM-B330) で測定したも のであり、比表面積は、BET法(窒素表面積法AST M D = 3037 = 73) により測定したものである。 平均粒径は、0.5μmより小さい場合には、回路の表 面の凹凸に導電性粒子が吸収されていまい、導電性粒子 を介しての接続が十分に確保できない。また、3μm以 30 上の場合は、粒径分布のシャープなものを得ることが困 難であり、粒径の大きなものが混入する確率が高くなり 隣接端子間の絶縁性不良や大粒子による接続不良などが 生じてくる可能性がある。本発明の粒径で比表面積0. 1 m²/g以下のものを作製することは現実には困難で あり、5 m²/g以上の場合には、粒子同士が凝集しや すくなり隣接端子間の絶縁性不良などが発生しやすくな ったり、粒子表面の凹凸が多くなることからも高電圧を 印加した場合に隣接端子間の絶縁性不良が発生しやすく なる。例えば、異方導電フィルムのLCD用途でのTC PとPCBとの接続では、平均粒径1~2μm、比表面 積0.5~2m²/g程度が望ましい。もちろん粒径分 布がシャープな方が好ましいことは言うまでもなく、最 大粒径は10μm以下であればなお好ましい。

【0016】本発明におけるコパルト粒子の作製法は特 に限定するものではないが、例えば一般に行われている コバルトの地金を塩酸で溶かしてシュウ酸を加えて熱分 解させるなどの方法で良い。この方法では、熱分解させ た時点でシャープな粒径分布を得ることが可能である。 この方法であれば、同程度の導電性・硬さをもつニッケ 50 ル粒子に比較して粒子作製後の粒径分布がシャープなた めに大きな粒子が混入する可能性は極めて低く、大粒子 除去のための分級等も必要でなくなるという利点も出て

【0017】絶縁性接着剤に対する配合量は、0.1~ 5体積%であることが望ましい。0.1体積%より配合 量が少ない場合には接続面積が少なくなるため接続信頼 性が低下し、逆に5体積%より配合量が多い場合には隣 接端子間の絶縁性が低下し短絡の発生にもつながる。

【0018】本発明に用いられる接着剤は、絶縁性を示 すものであれば、熱可塑性、熱硬化性、光硬化性など特 に制限はない。例えば、スチレンブタジエン樹脂、スチ レン樹脂、エチレン酢酸ビニル樹脂、アクリルニトリル ブタジエンゴム、シリコン樹脂、アクリル樹脂、エポキ シ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アミド樹脂、 エポキシメタクリレート系をはじめとするアクリレート 系樹脂などが挙げられ、必要応じて2種以上の樹脂を組 み合わせれば良い。また、必要に応じて、粘着付与剤、 架橋剤、老化防止剤、カップリング剤等を併用しても良 りっ

【0019】本発明の異方導電性接着剤を作成する方法 は特に限定するものではない。例えば、一般に行われて いるように、接着剤樹脂成分のうち固形のものをあらか じめ溶剤に溶解しておき、これと液状の樹脂成分、さら に添加剤等を加えて撹拌したのち、導電粒子を混合し均 一に樹脂中に分散させれば良い。分散を良くするため に、あらかじめ導電粒子を添加剤で処理したり、超音波 処理などにより凝集を崩したほうが更に好ましい。ま た、これを表面に離型処理を施したキャリアフィルムの 上に流延、乾燥して異方導電フィルムにしても良い。 【0020】以下、本発明による実施例および従来方法 による比較例を示す。

【0021】「実施例1」エポキシ樹脂(エピコート1 001、油化シェルエポキシ(株)製)/ポリビニルブ チラール樹脂(エスレックBM-S、積水化学(株) 製)=1:1をトルエン/酢酸エチル=1:1の混合溶 媒に溶解した25%溶液200重量部イミダゾール系潜 在性硬化剤(ノバキュアHX-3721、旭化成(株) 製)100重量部を混合した接着剤を準備する。との中 に、平均粒径1.5μm、比表面積0.5m²/gのコ バルト粒子を0.5体積%分散させ、ポリエチレンテレ フタレートのキャリアフィルムの上に乾燥後約50μπ の厚さになるように塗布・乾燥し、その後2mm幅にス リットして異方導電フィルムを作製した。このフィルム の外観を観察したところ、導電性粒子は均一に分散して しった。

【0022】この異方導電フィルムを、回路幅0.1m m、回路ピッチロ. 2mm、60端子を有するPCBの 接続する端子部に置き、70℃、5kg/cm'、2s ecの条件で加熱加圧して仮圧着を行った。その後、表

5

面のキャリアフィルムを剥がし、圧着プレスにセットして、回路幅0.1mm、回路ピッチ0.2mm、6.0端子を有するTCPの端子をPCBの回路端子に合うように位置合わせしてPCBの上に置き、175°C、30kg/cm²、15secの条件で加熱加圧して圧着接続を行った。とこで用いたPCBは、内層・外層銅箔 $18\mum$ のFR-4であり、回路加工後表面をニッケル/金メッキしたものである。また、TCPは、 $75\mum$ のポリイミド基材と $25\mum$ の銅箔からできたものであり、回路加工後表面をSnメッキしたものである。

【0023】この接続体のPCB側で60端子の直列の接続抵抗値を測定(測定電流1μA)した結果、2Ω以下で良好であった。隣接端子間の絶縁抵抗についても101°Ω以上(測定電圧100v、30sec)と良好であった。また、このサンプルをHH(高温高湿処理)試験装置(85℃、85%RH)に投入し、接続抵抗値、絶縁抵抗値の変化を観察した結果、1000時間処理後も接続抵抗は3Ω以下、絶縁抵抗値も101°Ω以上と良好な接続性が得られた。印加電流を上げていきながら電圧を測定し、電圧電流特性が直線からはずれる点での電20流値を電流容量としたとき、電流容量は1000mA/mm²であり、十分大きなものであった。

【0024】「実施例2」実施例1と同じ接着剤を準備し、この中に、平均粒径0.7μm、比表面積1.0m²/gのコバルト粒子を1.0体積%分散させ、接着剤*

* 樹脂厚さ 50μ mの異方導電フィルムを作製した。このフィルムの外観を観察したところ、導電性粒子は均一に分散していた。

【0025】この異方導電フィルムを、実施例1と同様にサンプル作製し評価を行った。接続抵抗値は2Ω以下、隣接端子間の絶縁抵抗についても101°Ω以上と良好であった。また、HH処理後の接続抵抗値も3Ω以下、絶縁抵抗値も101°Ω以上と良好な接続性が得られた。また、電流容量は1200mA/mm²で、十分大10 きなものであった。

【0026】「実施例3」(1)式の構造を有するメタアクリロイル化フェノールノボラック樹脂(m:n=3:7、m+n=8)をメチルエチルケトンに溶解した50%溶液100重量部と、(2)式の構造を有するアクリロニトリルーブタジエンーメタクリル酸共重合体をメチルエチルケトンに溶解した20%溶液100重量部、1,1,3,3-テトラメチルブチルパーオキシ2エチルへキサノエート2重量部を混合した接着剤樹脂を準備し、この中に、平均粒径1.8μm、比表面積0.4m²/gのコバルト粒子を1.5体積%分散させ、接着剤樹脂厚さ50μmの異方導電フィルムを作製した。このフィルムの外観を観察したところ、導電性粒子は均一に分散していた。

[0027]

【化1】

[0028]

$$\begin{array}{c} \times & \times \text{ [4L2]} \\ & \leftarrow \text{CH}_2 - \text{CH} \\ & \leftarrow \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 \\ & \leftarrow \text{CH}_2 -$$

カルボキシル基<u>日</u> : 4.0 mol % アクリロニトリル<u>日</u>:27wt% 分子<u>日</u> : 約100,000

【0029】との異方導電フィルムを、実施例1と同様にサンプル作製し評価を行った。但し、ここでは150 $^{\circ}$ C、30 k g/c m²、15 s e c の条件で加熱加圧して圧着接続を行った。接続抵抗値は2 $^{\circ}$ 以下、隣接端子間の絶縁抵抗についても10 $^{\circ}$ $^{\circ}$

また、HH処理後の接続抵抗値も 3Ω 以下、絶縁抵抗値も $10^{\circ}\Omega$ 以上と良好な接続性が得られた。また、電流容量は $1300\,\mathrm{mA/mm^2}$ で、十分大きなものであった。

50 【0030】「実施例4」実施例3と同じ接着剤を準備

し、この中に、平均粒径2.7 μ m、比表面積0.2m 2 /gのコバルト粒子を2.0体積%分散させ、接着剤 樹脂厚さ50 μ mの異方導電フィルムを作製した。このフィルムの外観を観察したところ、導電性粒子は均一に分散していた。

【0031】との異方導電フィルムを、実施例3と同様にサンプル作製し評価を行った。接続抵抗値は2Ω以下、隣接端子間の絶縁抵抗についても10°Ω以上と良好であった。また、HH処理後の接続抵抗値も3Ω以下、絶縁抵抗値も10°Ω以上と良好な接続性が得られた。また、電流容量は1200mA/mm²で、十分大きなものであった。

【0032】「比較例1」導電粒子として平均粒径が3.0μm、比表面積0.4 m²/gのニッケル粒子を接着剤樹脂中に6.0体積%配合したこと以外実施例1と全く同じ異方導電フィルムを作製した。このフィルムの外観を観察したところ、径10μm以上の大きな導電性粒子が混入しており、しかも粒子の凝集体がいくつも見られた。

【0033】との異方導電フィルムを、実施例1と同様 20 にサンブル作製し評価を行った。接続抵抗値は2Ω以下と良好であったが、隣接端子間の絶縁抵抗は10°Ω以下のサンブルが多く見られた。また、HH処理後の接続抵抗値は3Ω以下と良好であったが、絶縁抵抗値は10°Ω以下のサンブルが増える傾向が見られた。また、電流容量は1500mA/mm²で、十分大きなものであった。

【0034】「比較例2」導電粒子として平均粒径が 0.1μm、比表面積7.5m²/gのコバルト粒子を 接着剤樹脂中に1.5体積%配合したこと以外実施例1*30

*と全く同じ異方導電フィルムを作製した。このフィルム の外観を観察したところ、粒子の凝集体がいくつも見ら れた。

【0035】との異方導電フィルムを、実施例1と同様にサンプル作製し評価を行った。粒子径が小さいことから接続が不安定になり、接続抵抗値が3Ω以上のサンプルが多く見られた。また、凝集により隣接端子間の絶縁抵抗は10°Ω以下のサンプルが多く見られた。また、HH処理後の接続抵抗値も5Ω以上に上昇しており、絶縁抵抗値は10°Ω以下のサンプルが増え、接続が不安定であることが確認された。また、電流容量は1100mA/mm²で、十分大きなものであった。

【0036】「比較例3」導電粒子として平均粒径が5.0μm、比表面積0.2m²/gのコパルト粒子を接着剤樹脂中に0.2体積%配合したこと以外実施例3と全く同じ異方導電フィルムを作製した。このフィルムの外観を観察したところ、粒子径20μm以上の大きな粒子がいくつも見られた。

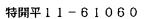
【0037】この異方導電フィルムを、実施例3と同様にサンプル作製し評価を行った。大きな粒子が混入していることから接続が不安定になり、接続抵抗値が3Ω以上のサンプルがいくつか見られた。また、大きな粒子により隣接端子間の絶縁抵抗は10°Ω以下のサンブルがいくつか見られた。また、HH処理後の接続抵抗値は5Ω以上に上昇しており、絶縁抵抗値は10°Ω以下のサンプルが増え、接続が不安定であることが確認された。また、電流容量も200mA/mm²で、かなり小さいものであった。

[0038]

【表1】

		安 桅 例				比较例			
		1	2	3	4	1	2	3	
磁密性粒子組成		Co	Co	Co	Co	Ni	Co	Co	
平均粒子径 µm		1.5	0.7	1. B	2.7	3. 0	0.1	5.0	
比妥面积 mi/g		0.5	1.0	0.4	0. 2	D. 4	7.5	0. 2	
配合① 体和%		0.5	1. D	1.5	2.0	6.0	1. 5	0. 2	
フィルム外辺		良	良	良	良	遊祭	製設	大粒子	
						大位子			
初期特性	接绕抵抗 Ω	2)	2>	2>	2>	2>	>3	>3	
!	心四抵抗 Ω	>1010	>10¹°	>10°	>10°	<10°	<10°	<10°	
HH砂璃	② 接続抵抗 Q	3>	3>	3>	3>	3>	>5	>5	
	稳抑抵抗 Ω	>10 ¹⁰	>10'°	>10°	>10°	<10°	<10°	<10°	
図流容□ mA/mm		1000	1200	1300	1200	1500	1100	200	

(6)



10

により、多くの金属導電性粒子を均一に単一分散して配合できるようになり、端子表面が酸化された場合や、汚れている場合などでも確実に接続することができ、しかも0.4mmピッチ以下の微細な回路接続にも対応で *

*き、電流容量も大きな信頼性の高い接続が可能になり、 従来の異方導電性接着剤では接続できなかった用途にも 適用可能になるものである。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

識別記号

HOIR 11/01

FΙ

H01R 11/01

Α